查询TLC04(中文)供应商

TLC04/MF4A-50 | TLC14/MF4A-100

巴特沃斯四阶低通开关电容滤波器

一、概述

1.1 一般说明

TLC04/MF4A-50和TLC14/MF4A-100是单片集成巴特沃斯低通开关电容滤波器，均设计为低成本、易使用的器件，在电路设计时提供精密的四阶低通滤波器功能。

每个滤波器的特点是截止频率稳定性只和外部时钟频率稳定性有关。截止频率是时钟可调的，TLC04/MF4A-50的时钟--截止频率比为50:1，误差小于±0.8%，TLC14/MF4A-100的时钟--截止频率比为100:1，误差小于±1%。输入时钟的特点是可对电平移动（LS）端采用不同的接法，以便在内部时钟、TTL或CMOS兼容的外部时钟之间进行选择。

TLC04C/MF4A-50C和TLC14C/MF4A-100C的工作温度范围是0°C到70°C。TLC04I/MF4A-50I和TLC14I/MF4A-100I的工作温度范围是-40°C到85°C。TLC04M/MF4A-50M和TLC14M/MF4A-100M的工作温度范围是-55°C到125°C。

可选项

T_A	时钟-截止频率比	封装	
		小型（D）	塑料DIP（P）
0〉½70¡	50:1 100:1	TLC04CD/MF4A-50CD TLC14CD/MF4A-100CD	TLC04CP/MF4A-50CP TLC14CP/MF4A-100CP
-40〉½85¡	50:1 100:1	TLC04ID/MF4A-50ID TLC14ID/MF4A-100ID	TLC04IP/MF4A-50IP TLC14IP/MF4A-100IP
-55〉½125¡	50:1 100:1		TLC04MP/MF4A-50MP TLC14MP/MF4A-100MP

D封装可捆扎与卷绕。在器件型号后加后缀R（例，TLC04CDR/MF4A-50CDR）。

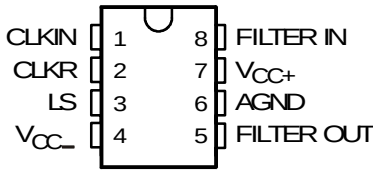
1.2 特点

- 低的时钟-截止频率比误差
  TLC04/MF4A-50：±0.8%
  TLC14/MF4A-100：±1%
- 截止频率稳定性仅和外部时钟频率稳定性有关
- 外部器件时漂和温漂引起的滤波器响应偏差最小
- 截止频率范围为0.1Hz到30kHz（$V_{CC\pm}$=±2.5V）
- 工作电压为5V到12V
- 内部时钟或TTL/CMOS兼容的外部输入时钟
- 和美国国家半导体公司的MF4-50和MF4-100引脚兼容
- 电源电压敏感度低

P&S武汉力源电子股份有限公司
地址：湖北武汉市卓刀泉路15号　P&S网网址：http://www.p8s.com
信箱：武汉市70020信箱　邮编：430079
电话：(86)（027）87493500～87493506　传真：(86)（027）87491166，87493493

1.3 引脚排列和引脚功能说明

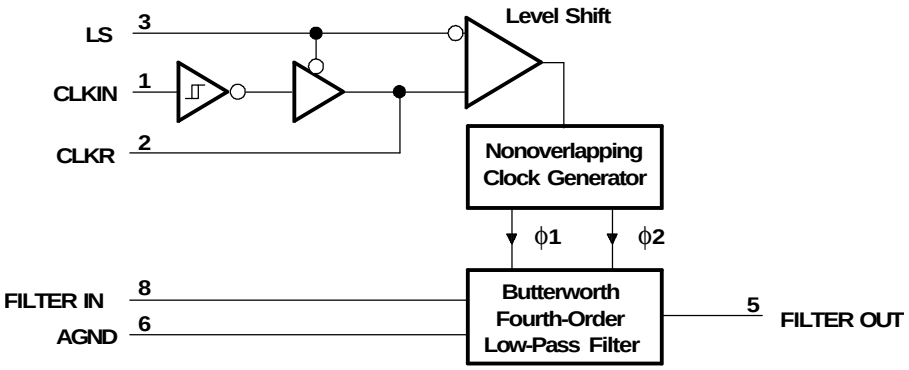
D或P封装（顶视）



引脚说明

引脚名称	编号	I/O	说　　明
AGND	6	I	模拟地。巴特沃斯四阶低通滤波器的运放的正相输入
CLKIN	1	I	时钟输入端。CLKIN是CMOS兼容时钟的输入端或内部时钟选择。对这两种选择，LS接到V_{CC-}。对内部时钟，在CLKIN和CLKR之间接一个电阻，在CLKIN和地之间接一个电容。
CLKR	2	I	时钟电阻。CLKR是TTL兼容时钟的输入端。对TTL时钟，LS连到电源的中间电位，CLKIN可以开路，但是推荐连接到V_{CC+}或V_{CC-}。
FILTERIN	8	I	滤波器输入端
FILTEROUT	5	O	巴特沃斯四阶低通滤波器输出
LS	3	I	电平移动端。LS容许各种输入时钟选择。对CMOS兼容时钟或内部时钟，LS连到V_{CC-}。对TTL兼容时钟，LS为电源中间电位。
V_{CC+}	7	I	正电源输入端
V_{CC-}	4	I	负电源输入端

1.4 功能方框图



二、特性

2.1 工作温度范围（自然通风）内的极限参数（除非另有说明）+

电源电压范围，$V_{CC\pm}$（见注1）	±7V
工作温度范围（自然通风），T_A：TLC04C/MF4A-50C，TLC14C/MF4A-100C	0°C到70°C
TLC04I/MF4A-50I，TLC14I/MF4A-100I	-40°C到85°C
TLC04M/MF4A-50M，TLC14M/MF4A-100M	-55°C到125°C
储存温度范围，T_{stg}	-65°C到150°C
引线温度，距外壳1.6mm/（1/16英寸），10秒	260°C

+ 强度超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。这些仅仅是极限参数，并不意味着在极限条件

下或在任何其它超出推荐工作条件所示参数的情况下器件能有效地工作。延长在极限参数条件下的工作时间会影响器件的可靠性。

注1：所有电压值均相对于AGND端。

2.2 推荐工作条件

		TLC04/MF4A-50		TLC14/MF4A-100		UNIT
		MIN	MAX	MIN	MAX	
Positive supply voltage, V_{CC+}		2.25	6	2.25	6	V
Negative supply voltage, V_{CC-}		−2.25	−6	−2.25	−6	V
High-level input voltage, V_{IH}		2		2		V
Low-level input voltage, V_{IL}			0.8		0.8	V
Clock frequency, f_{clock} (see Note 2)	$V_{CC\pm}$ = ±2.5 V	5	1.5×10^6	5	1.5×10^6	Hz
	$V_{CC\pm}$ = ±5 V	5	2×10^6	5	2×10^6	
Cutoff frequency, f_{CO} (see Note 3)		0.1	40×10^3	0.05	20×10^3	Hz
Operating free-air temperature, T_A	TLC04C/MF4A-50C, TLC14C/MF4A-100C	0	70	0	70	℃
	TLC04I/MF4A-50I, TLC14I/MF4A-100I	0	4 85	0	4 85	
	TLC04M/MF4A-50M, TLC14M/MF4A-100M	−55	125	−55	125	

注：2．在250kHz以上时，输入时钟的占空比应该为50%，以便在进行模拟采样时允许运放建立最大时间。

3．截止频率定义为当响应比滤波器的直流增益小3.01dB时的频率。

2.3 电特性

2.3.1 在推荐工作温度（自然通风）范围内的电特性，V_{CC+}=2.5V，V_{CC-}=-2.5V，f_{clock}≤250kHz（除非另有说明）

滤波器部分

PARAMETER			TEST CONDITIONS	TLC04/MF4A-50			TLC14/MF4A-100			UNIT
				MIN	TYP*	MAX	MIN	TYP*	MAX	
V_{OO}	Output offset voltage				25			50		mV
V_{OM}	Peak output voltage	V_{OM+}	R_L = 10 kΩ	1.8	2		1.8	2		V
		V_{OM-}		−1.25	−1.7		−1.25	−1.7		
I_{OS}	Short-circuit output current	Source	T_A = 25℃, See Note 4		0.5			0.5		mA
		Sink			4			4		
I_{CC}	Supply current		f_{clock} = 250 kHz		1.2	2.25		1.2	2.25	mA

* 所有典型值均为T_A=25°C时的值。

注4：通过强迫输出到最大正电压且将输出和V_{CC-}端短路的方法测量$I_{OS\ (source)}$。

通过强迫输出到最大负电压且将输出和V_{CC+}端短路的方法测量$I_{OS\ (sink)}$。

2.3.2 在推荐工作温度（自然通风）范围内的电特性，V_{CC+}=5V，V_{CC-}=-5V，f_{clock}≤250kHz（除非另有说明）

滤波器部分

PARAMETER			TEST CONDITIONS	TLC04/MF4A-50			TLC14/MF4A-100			UNIT
				MIN	TYP†	MAX	MIN	TYP†	MAX	
V_{OO}	Output offset voltage				150			200		mV
V_{OM}	Peak output voltage	V_{OM+}	R_L = 10 kΩ	3.75	4.3		3.75	4.5		V
		V_{OM-}		−3.75	−4.1		−3.75	−4.1		
I_{OS}	Short-circuit output current	Source	T_A = 25°C See Note 4		−2			−2		mA
		Sink			5			5		
I_{CC}	Supply current		f_{clock} = 250 kHz		1.8	3		1.8	3	mA
k_{SVS}	Supply voltage sensitivity (see Figures 1 and 2)				−0	3		−0	3	dB

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号 P&S网网址：http://www.p8s.com
信箱：武汉市70020信箱 邮编：430079
电话：(86)（027）87493500～87493506 传真：(86)（027）87491166，87493493

+ 所有典型值均为T_A=25°C时的值。

注4：通过强迫输出到最大正电压且将输出和V_{CC-}端短路的方法测量$I_{OS\ (source)}$。

通过强迫输出到最大负电压且将输出和V_{CC+}端短路的方法测量$I_{OS\ (sink)}$。

时钟部分

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP+	MAX	UNIT
V_{IT+} Positive-going input threshold voltage	CLKIN	V_{CC+} = 10 V,	V_{CC-} = 0	6.1	7	8.9	V
		V_{CC+} = 5 V,	V_{CC-} = 0	3.1	3.5	4.4	
V_{IT-} Negative going input threshold voltage		V_{CC+} = 10 V,	V_{CC-} = 0	1.3	3	3.8	V
		V_{CC+} = 5 V,	V_{CC-} = 0	0.6	1.5	1.9	
V_{hys} Hysteresis voltage ($V_{IT+} - V_{IT-}$)		V_{CC+} = 10 V,	V_{CC-} = 0	2.3	4	7.6	V
		V_{CC+} = 5 V,	V_{CC-} = 0	1.2	2	3.8	
V_{OH} High-level output voltage	CLKR	V_{CC} = 10 V	I_O = −10 μA	9			V
		V_{CC} = 5 V		4.5			
V_{OL} Low-level output voltage		V_{CC} = 10 V	I_O = 10 μA			1	V
		V_{CC} = 5 V				0.5	
Input leakage current		V_{CC} = 10 V	LS at midsupply, T_A = 25°C			2	μA
		V_{CC} = 5 V				2	
I_O Output current		V_{CC} = 10 V	CLKR and CLKIN shortened to V_{CC-}	−	−3	7	mA
		V_{CC} = 5 V		−0.75	−	2	
		V_{CC} = 10 V	CLKR and CLKIN shortened to V_{CC+}	3	7		mA
		V_{CC} = 5 V		0.75	2		

+ 所有典型值均为T_A=25°C时的值。

2.3.3 在推荐工作温度（自然通风）范围内的工作特性，V_{CC+}= 2.5V，V_{CC-}=-2.5V（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS		TLC04/MF4A-50			TLC14/MF4A-100			UNIT
			MIN	TYP+	MAX	MIN	TYP+	MAX	
Maximum clock frequency, f_{max}	See Note 2		1.5	3		1.5	3		MHz
Clock-to-cutoff-frequency ratio (f_{clock}/f_{co})	f_{clock}≤ 250 kHz,	T_A = 25°C	49.27	50.07	50.87	99	100	101	Hz/Hz
Temperature coefficient of clock-to-cutoff frequency ratio	f_{clock}≤ 250 kHz			±25			±25		ppm/°C
Frequency response above and below cutoff frequency (see Note 5)	f_{co} = 5 kHz, f_{clock} = 250 kHz, T_A = 25°C	f = 6 kHz	−7.9	−7.57	−7.1				dB
		f = 4.5 kHz	−1.7	−1.46	−1.3				
	f_{co} = 5 kHz, f_{clock} = 250 kHz, T_A = 25°C	f = 3 kHz				−7.9	−7.42	−7.1	dB
		f = 2.25 kHz				−1.7	−1.51	−1.3	
Dynamic range (see Note 6)	T_A = 25°C			80			78		dB
Stop-band frequency attentuation at 2 f_{co}	f_{clock}≤ 250 kHz		24	25		24	25		dB
Voltage amplification, dc	f_{clock}≤ 250 kHz,	RS≤ 2 kΩ	−0.15	0	0.15	−0.15	0	0.15	dB
Peak-to-peak clock feedthrough voltage	T_A = 25°C			5			5		mV

+ 所有典型值均为T_A=25°C时的值。

注：2．在250kHz以上时，输入时钟的占空比应该为50%，以便在进行模拟采样时允许运放建立最大时间。

注：5．f处的频率响应以0dB直流增益为基准。

注：6．动态范围以1.06Vrms（峰值1.5V）为基准，此时TLC04/MF4A-50在30kHz带宽范围内的带宽噪声典型值为106μVrms，而TLC14/MF4A-100则为135μV。

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号 P&S网网址：http://www.p8s.com
信箱：武汉市70020信箱 邮编：430079
电话：(86)（027）87493500～87493506 传真：(86)（027）87491166，87493493

2.3.4 在推荐工作温度（自然通风）范围内的工作特性，V_{CC+}= 5V，V_{CC-}=-5V（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS		TLC04/MF4A-50			TLC14/MF4A-100			UNIT
			MIN	TYP+	MAX	MIN	TYP+	MAX	
Maximum clock frequency, f_{max}	See Note 2		2	4		2	4		MHz
Clock-to-cutoff-frequency ratio (f_{clock}/f_{co})	f_{clock}≤ 250 kHz, T_A = 25°C		49.58	49.98	50.38	99	100	101	Hz/Hz
Temperature coefficient of clock-to-cutoff frequency ratio	f_{clock}≤ 250 kHz			±15			±15		ppm/°C
Frequency response above and below cutoff frequency (see Note 5)	f_{co} = 5 kHz, f_{clock} = 250 kHz, T_A = 25°C	f = 6 kHz	−7.9	−7.57	−7.1				dB
		f = 4.5 kHz	−1.7	−1.44	−1.3				
	f_{co} = 5 kHz, f_{clock} = 250 kHz, T_A = 25°C	f = 3 kHz				−7.9	−7.42	−7.1	dB
		f = 2.25 kHz				−1.7	−1.51	−1.3	
Dynamic range (see Note 6)	T_A = 25°C			86			84		dB
Stop-band frequency attentuation at 2 f_{co}	f_{clock}≤ 250 kHz		24	25		24	25		dB
Voltage amplification, dc	f_{clock}≤ 250 kHz, RS ≤ 2 kΩ		−0.15	0	0.15	−0.15	0	0.15	dB
Peak-to-peak clock feedthrough voltage	T_A = 25°C			7			7		mV

+ 所有典型值均为T_A=25°C时的值。

注：2．在250kHz以上时，输入时钟的占空比应该为50%，以便在进行模拟采样时允许运放建立最大时间。

注：5．f处的频率响应以0dB直流增益为基准。

注：6．动态范围以1.06Vrms（峰值1.5V）为基准，此时TLC04/MF4A-50在30kHz带宽范围内的带宽噪声典型值为106μVrms，而TLC14/MF4A-100则为135μV。

2.4 典型特性曲线

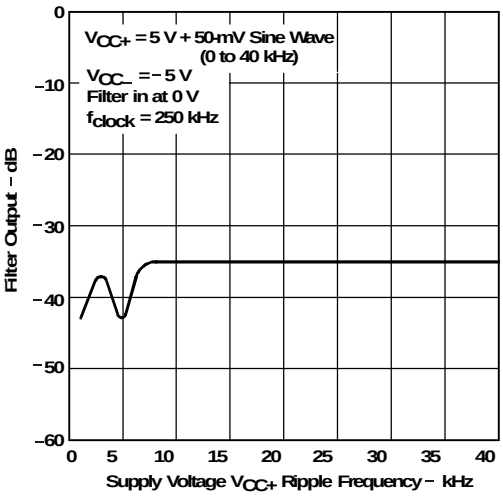


图1 滤波器输出和电源电压V_{CC+}纹波频率的关系

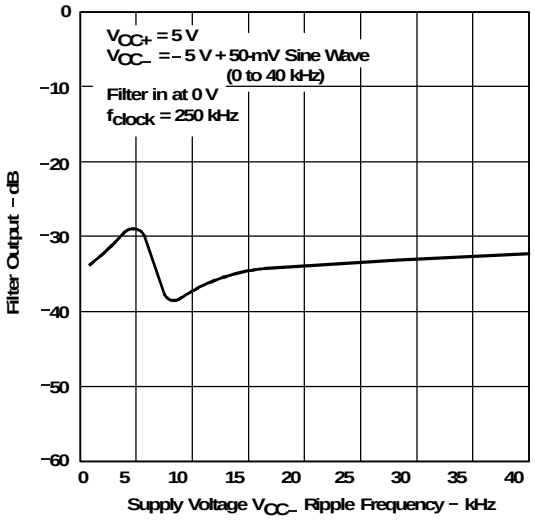


图2 滤波器输出和电源电压V_{CC-}纹波频率的关系

三、应用资料

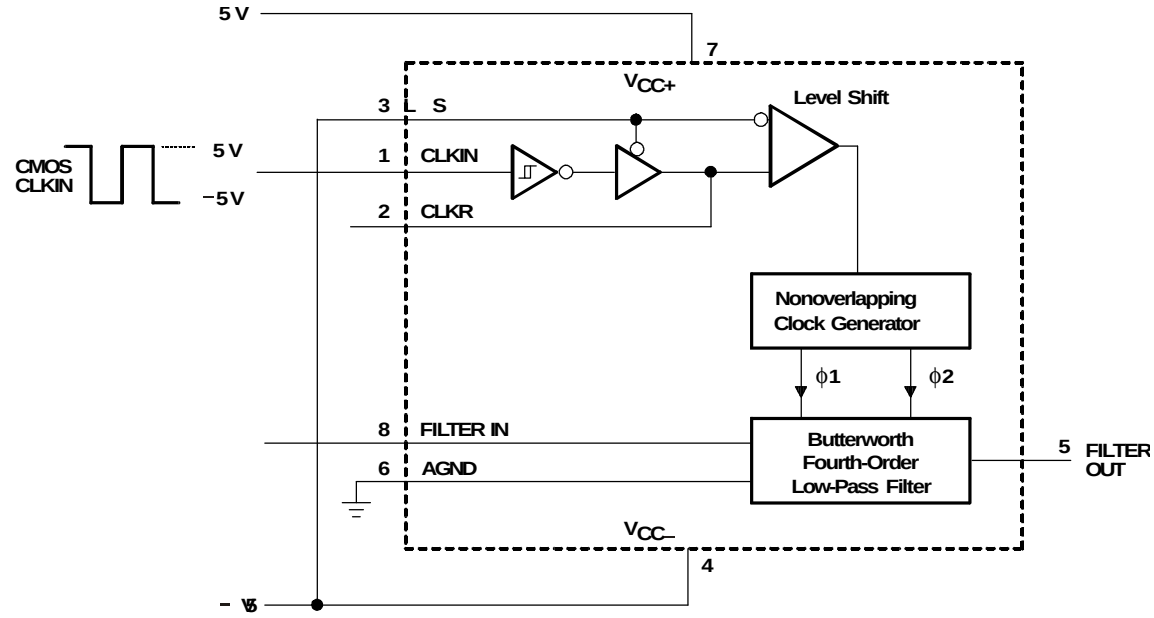


图3 CMOS时钟驱动的双电源工作

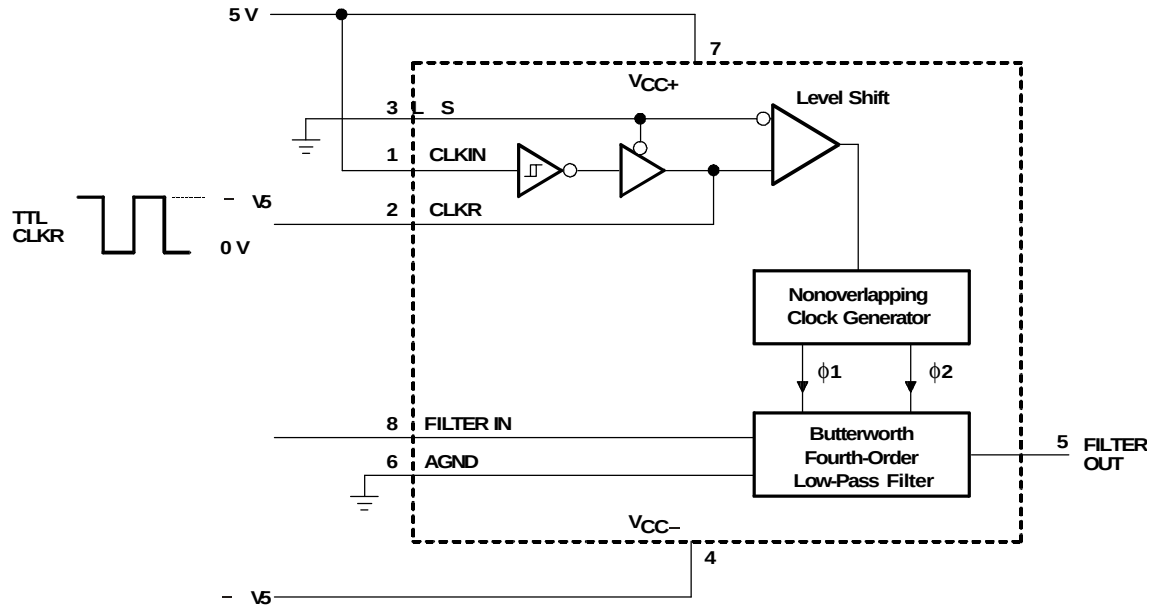
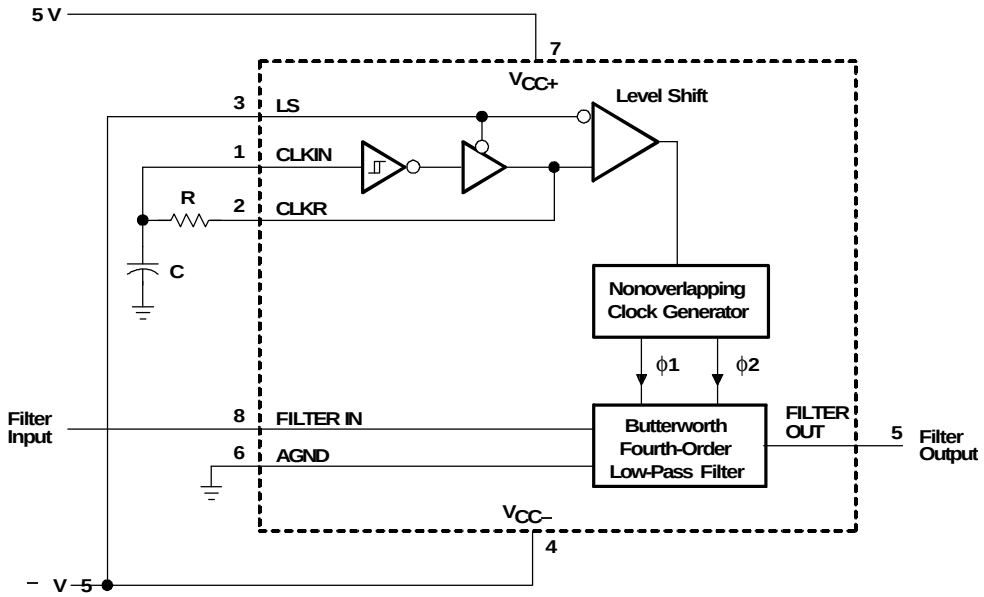


图4 TTL时钟驱动的双电源工作

地址:湖北武汉市卓刀泉路15号 P&S网网址:http://www.p8s.com
信箱:武汉市70020信箱 邮编:430079
电话:(86)(027)87493500～87493506 传真:(86)(027)87491166,87493493

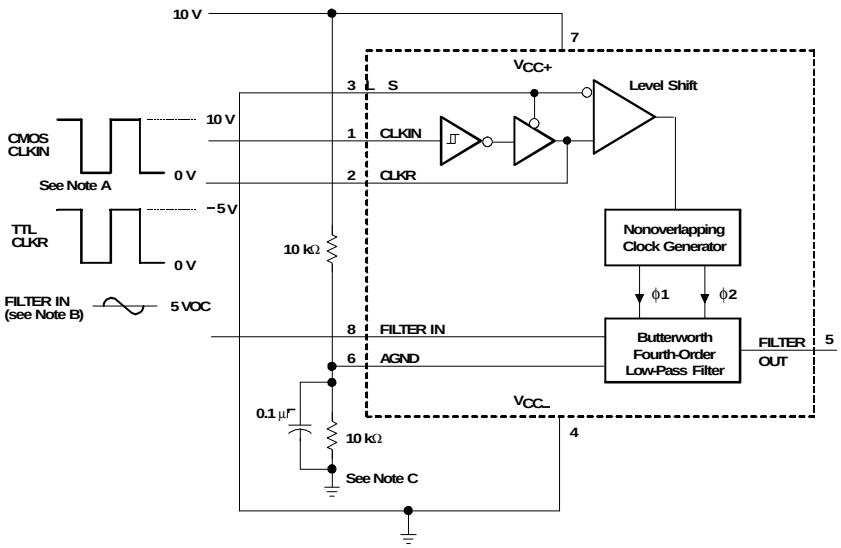


$$f_{clock} = \frac{1}{RC \times \ln\left[\left(\frac{V_{CC}-V_{IT-}}{V_{CC}-V_{IT+}}\right)\left(\frac{V_{IT+}}{V_{IT-}}\right)\right]}$$

For V_{CC} = 10 V

$$f_{clock} = \frac{1}{1.69\ RC}$$

图5　用史密特触发器振荡器自定时的双电源工作

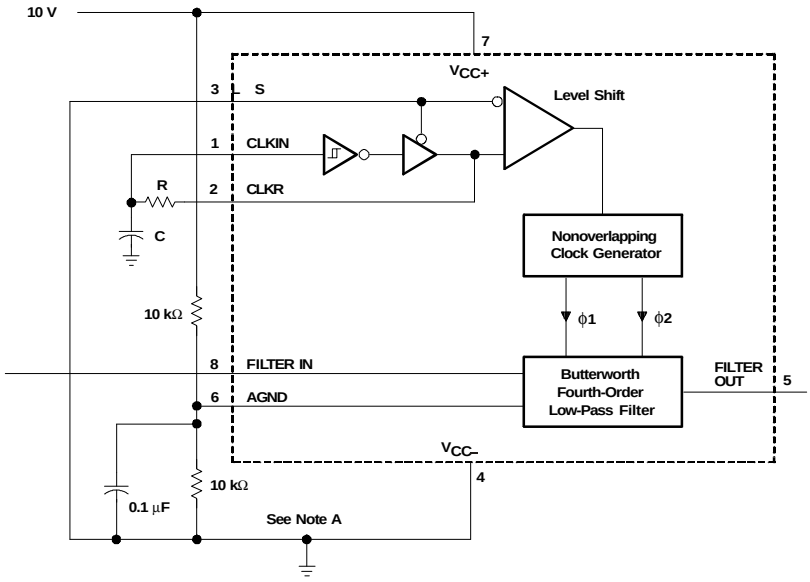


注：A．外部时钟必须是CMOS电平，因为该时钟将输入到CMOS史密特触发器。

B．滤波器的输入信号应该被直流偏置到电源中点或交流耦合到端点。

C．AGND必须被偏置到电源中点。

图6　外部时钟驱动的单电源工作



$$f_{clock} = \frac{1}{RC \times \ln\left[\left(\frac{V_{CC}-V_{IT-}}{V_{CC}-V_{IT+}}\right)\left(\frac{V_{IT+}}{V_{IT-}}\right)\right]}$$

For V_{CC} = 10 V

$$f_{clock} = \frac{1}{1.69\ RC}$$

注：A. AGND必须被偏置到电源中点。

图7　用史密特触发器振荡器自定时的单电源工作

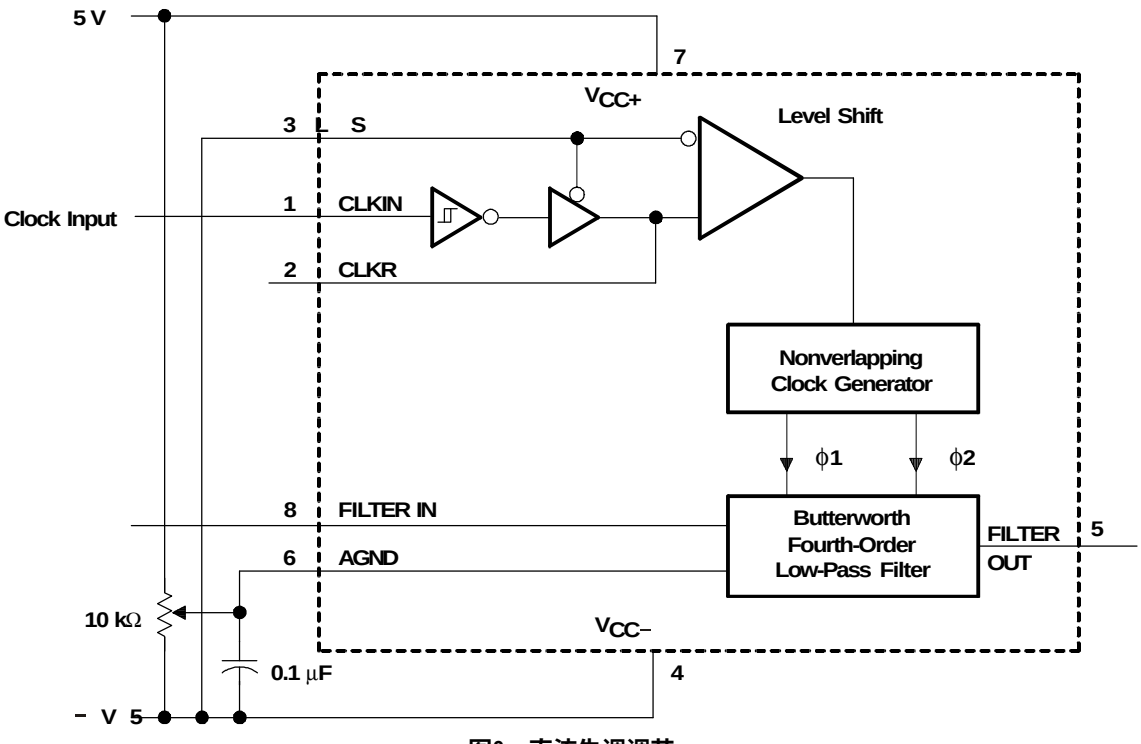


图8　直流失调调节

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号　　P&S网网址：http://www.p8s.com
信箱：武汉市70020信箱　　邮编：430079
电话：(86)（027）87493500～87493506　　传真：(86)（027）87491166，87493493